

ФАРМАКОГНОЗИЯ И БОТАНИКА

О. А. Соколова¹, А. Г. Котов¹, Т. Н. Гонтовая², Э. Э. Котова¹

СТАНДАРТИЗАЦИЯ СЫРЬЯ ПОДСОЛНЕЧНИКА ОДНОЛЕТНЕГО ПО МАКРО- И МИКРОСКОПИЧЕСКИМ ПРИЗНАКАМ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТА МОНОГРАФИИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ФАРМАКОПЕИ УКРАИНЫ

¹Государственное предприятие «Украинский научный фармакопейный центр качества лекарственных средств», г. Харьков, Украина

²Национальный фармацевтический университет, г. Харьков, Украина

В данной статье показана целесообразность стандартизации национального сырья подсолнечника однолетнего (*Helianthus annuus* L.) – цветков и листьев. Проведен сравнительный анализ показателей качества лекарственного растительного сырья – цветков и листьев подсолнечника однолетнего, описанных в монографиях Государственной фармакопеи СССР VIII и IX изданий. Установлена необходимость разработки двух монографий для Государственной Фармакопеи Украины «Подсолнечника цветки» и «Подсолнечника листья». Исследовано по семь образцов сырья подсолнечника однолетнего – цветков и листьев. В раздел «Идентификация» монографии «Подсолнечника цветки» предлагается ввести диагностические макро- и микроскопические характеристики краевых цветков, а именно: тип цветка, форма и цвет венчика; форма чашечки и прицветников; типы трихом, их топография; форма основных эпидермальных клеток с сосочковидными выростами; аномоцитный тип устьичного аппарата; форма пыльцевых зерен и скульптура экзины. В раздел «Идентификация» монографии «Подсолнечника листья» предлагается ввести макро- и микроскопические особенности листьев подсолнечника однолетнего из монографии «*Flos et folium Helianthi*» Государственной фармакопеи СССР VIII издания и добавить описание основных эпидермальных клеток листа, поперечного сечения и характер опушения листовой пластинки и черешка листа.

Ключевые слова: подсолнечник однолетний, цветки, листья, стандартизация, макроскопические признаки, микроскопические признаки, Государственная Фармакопея Украины.

ВВЕДЕНИЕ

Подсолнечник однолетний (*Helianthus annuus* L.) – культурное растение семейства астровые (*Asteraceae*). Семена – источник подсолнечного масла, которое представляет собой пищевую ценность, используется в медицине как желчегонное и ранозаживляющее средство, а также является вспомогательным веществом при изготовлении мазей, пластырей, растираний [1]. Настои и настойки из краевых цветков и листьев применяются в народной медицине как противомаларийное, противовоспалительное, спазмолитическое, желчегонное средство [2]. Из литературных первоисточников известно, что действующие вещества краевых цветков и листьев подсолнечника однолетнего представлены несколькими классами биологически активных веществ (БАВ), а именно: флавоноидами – лютеолином и кверцетрином; гидроксикорич-

ными кислотами – хлорогеновой, неохлорогеновой, кофейной; каротиноидами – β-каротином, арнидиолом, фарадиолом, криптоксантином, тараксантином; также обнаружены бетаин, холин, кумариновый гликозид – скополин, тритерпеновые сапонины – гелиантозиды А и В [3–5]. Химический состав данного лекарственного растительного сырья (ЛРС) подсолнечника обуславливает его фармакологическую активность, а именно желчегонное, противовоспалительное, спазмолитическое действие галеновых препаратов из цветков и листьев подсолнечника однолетнего объясняется присутствием фенольных соединений – флавоноидов и гидроксикоричных кислот.

Анализ нормативной документации на ЛРС показал, что существует современная монография на подсолнечное масло в Государственной фармакопее Республики Беларусь, в Европейской, Американской и

Немецкой фармакопеех [6–9]. На краевые цветки и листья подсолнечника однолетнего отсутствует современная нормативная документация. В Государственной фармакопее (ГФ) СССР VIII издания статья «Flos et folium Helianthi» посвящена определению показателей качества цветков и листьев подсолнечника, а в ГФ СССР IX издания статья «Flores Helianthi» – цветкам подсолнечника однолетнего [10, 11].

На сегодняшний день на фармацевтическом рынке Украины цельное сырье подсолнечника однолетнего представлено краевыми цветками производителя ЧП "Союз Афган", которые могут использоваться для изготовления фитопрепаратов в виде экстрактов, настоек, чаев. Сырье подсолнечника является перспективным для разработки отечественных лекарственных средств с новыми видами фармакологической активности. Сведения о разработке современной нормативной документации на ЛРС подсолнечника однолетнего, которая отвечала бы современным требованиям к сырью, отсутствуют. Поэтому возникла необходимость проанализировать показатели качества сырья в существующих фармакопейных статьях и определить подходы к разработке двух монографий «Подсолнечника цветки» и «Подсолнечника листья» для Государственной Фармакопеи Украины (ГФУ). Таким образом, разработка современной нормативной документации на краевые цветки и листья подсолнечника однолетнего является актуальной задачей.

Цель работы – сравнительный анализ параметров стандартизации сырья подсолнечника однолетнего по вышеуказанным статьям ГФ СССР VIII и IX изданий; определение подходов к стандартизации сырья – краевых цветков и листьев – при разработке проектов монографий ГФУ «Подсолнечника цветки» и «Подсолнечника листья»; макро- и микроскопическое исследование серий сырья по признакам в соответствии с требованиями ГФУ к разделу «Идентификация».

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для исследования было заготовлено семь серий сырья в различных областях Украины: Харьковской, Полтавской, Киевской, Николаевской, Львовской, Сумской, Херсонской. Цветки и листья заготавлива-

ли в период цветения (июль 2016–2017 гг.). Изучали неизмельченное, свежее или фиксированное смесью этанол-глицерин-вода (1:1:1) сырье. Макроскопические признаки цветков и листьев подсолнечника однолетнего изучали невооруженным глазом и с помощью лупы (увеличение $\times 10$), микроскопическое исследование проводили с помощью бинокулярного микроскопа БМ-51-2 и светового микроскопа «Биолам ЛОМО». Диагностические признаки фиксировали цифровой фотокамерой OLYMPUS FE-140.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ названий статей «Flos et folium Helianthi» ГФ СССР VIII и «Flores Helianthi» ГФ СССР IX показал, что они не отвечают современным требованиям Европейской Фармакопеи (ЕФ) и ГФУ к названиям монографий, поскольку название растения находится после названия вида сырья. Также приведено старое название семейства астровые – *Compositae*, по современной классификации название семейства – *Asteraceae*. В статье ГФ СССР VIII издания приведены два вида сырья – краевые цветки и листья подсолнечника, а в статье ГФ СССР IX издания – только цветки. В ГФ XI приведены общие статьи на такие виды ЛРС, как трава, листья, цветки, плоды, семена, кора, корни, корневища, луковицы и клубнелуковицы [12]. Учитывая современные фармакопейные требования, представляется целесообразным разработать проекты двух монографий, отдельно на краевые цветки и листья.

В статье «Flos et folium Helianthi» ГФ СССР VIII издания макроскопические признаки листьев определены в полном объеме. В разделе «Микроскопия» из характерных признаков для листьев приведены только описание и типы трихом. Описание клеток эпидермы, тканей на поперечном срезе листовой пластинки, черешка, а также особенности микроскопического строения цветков отсутствуют.

Числовые показатели качества цветков подсолнечника в вышеуказанных статьях совпадают по всем пунктам. Регламентировано содержание блеклых цветков не более 5%, трубчатых цветков и листочков обертки не более 1%. В статье «Flos et folium Helianthi» ГФ СССР VIII листьев темно-бурых или с бурыми пятнами не

Таблица 1. – Показатели качества цветков и листьев подсолнечника однолетнего по данным ГФ СССР VIII и ГФ СССР IX

Показатель	«Flos et folium Helianthi» ГФ СССР VIII, 1952 г., С. 207–208	«Flores Helianthi» ГФ СССР IX, 1961 г., С. 188–189
Описание	Высушенные краевые язычковые цветки и листья подсолнечника, собранные в начале цветения – <i>Helianthus annuus</i> L., сем. Сложноцветные – <i>Compositae</i>	Собранные в начале цветения краевые язычковые цветки культивируемого растения подсолнечника однолетнего – <i>Helianthus annuus</i> L., сем. Сложноцветные – <i>Compositae</i>
Свойства	Запах при намачивании слабый медовый, вкус слегка горьковатый	–
Идентификация	Цветки язычковые, бесполое, состоят из пластинок ланцетовидной формы с заостренной верхушкой, у основания сросшейся в короткую трубочку. Длина цветка около 4–6 см. Цвет желтый.	Цветки язычковые, бесплодные и без тычинок. Венчик состоит из отгиба ланцетовидной формы с заостренной верхушкой, у основания сросшегося в короткую трубочку, из которой выступает двухлопастное загнутое рыльце пестика. Длина цветка 4–6 см. Цвет желтый.
Макроскопический анализ	Листья крупные, листовая пластинка 25 см и более, черешок должен быть коротко оборванный, около 3 см длиной. Листовая пластинка цельная, сердцевидной формы, с заостренной верхушкой и крупнопильчатым краем, поверхность на ощупь шероховатая. Под лупой видны, особенно с верхней стороны, многочисленные разбросанные беловатые бугорки. Цвет листа темно-зеленый или буро-зеленый.	–
Микроскопический анализ	При рассмотрении листа с поверхности видны многочисленные жесткие волоски, соответствующие бугоркам. Волоски эти разных размеров, короткие, конусовидные, у основания расширенные. Они состоят из 2–12 коротких клеток и острой, несколько длинней конечной клетки; сидят на раздвинутой основе, состоящей у мелких волосков из одной клетки, а у больших из 8–12 клеток; базальные клетки с возрастом сильно утолщаются, становятся непрозрачными. Верхние клетки волоска в сырье часто обломаны. Кроме того, есть нежные цилиндрические волоски с тупой верхушкой, состоящие из 6–12 очень коротких клеток, нижняя клетка часто несколько более узкая, чем другие. Кристаллов оксалата кальция нет.	–
Влажность, %	Не больше 13	Не больше 13
Всех цветков, %	Не больше 5	Не больше 5
Трубчатых цветков и листочков оберток, %	Не больше 1	Не больше 1
Листов темных или с бурными пятнами, %	Не больше 5	–
Стеблей и крупных черешков, %	Не больше 3	–
Органические примеси, %	Не больше 0,5	–

более 5%; стеблей и крупных черешков не более 3%. В статье ГФ СССР VIII допускается наличие мелких пазушных корзинок.

В указанных фармакопейных статьях отсутствует метод идентификации и количественного определения флавоноидов и гидроксикоричных кислот – веществ, которые определяют фармакологическую активность галеновых препаратов из сырья подсолнечника однолетнего. На сегодняшний день согласно требованиям к стандартизации ЛРС необходимо с помощью современных методов провести идентификацию основных действующих веществ, в данном случае флавоноидов и гидроксикоричных кислот, и количественное определение суммы этих БАВ [7–9, 13].

По результатам анализа семи серий цельного сырья (краевые цветки и листья) подсолнечника однолетнего в раздел «Макроскопия» проекта монографии ГФУ «Подсолнечника цветки» предложено внести следующие признаки краевых цветков: ложноязычковые, бесполое или женские цветки, желтый венчик ланцетовидной формы с заостренной верхушкой и короткой трубочкой, пестик (при наличии) с двухлопастным загнутым рыльцем; чашечка состоит из двух шиловидных чешуек; прицветники чешуевидные, трехзубчатые, сросшиеся, охватывают завязь с одной стороны.

В раздел «Микроскопия» краевых цветков предложено внести такие признаки: паренхимные клетки внешней эпидермы венчика со слабоизвилистыми оболочками (рисунок 1.А.1, здесь и далее см. обложку журнала); клетки внутренней эпидермы венчика паренхимные, простенные, с сосочковидными удлиненными выростами (рисунок 1.А.2, а); устьичный аппарат аномоцитного типа; прозенхимные тонкостенные клетки чашечки (рисунок 1.Б.9); прозенхимные клетки внутренней и внешней эпидермы прицветников со слабо четковидно утолщенными оболочками (рисунок 1.В.10, 11); типы и расположение трихом: внутренняя эпидерма венчика у основания и внешняя эпидерма отгиба густо опушены 4–6-клеточными суставовидными кроющими волосками с острой апикальной клеткой (рисунок 1.А.3), многоклеточными головчатыми железистыми волосками со спавшимися клетками ножки, содержащими коричневый секрет (рисунок 1.А.5) и 5–6-клеточными голов-

чатыми железистыми волосками с удлиненными клетками ножки (рисунок 1.А.6); внутренняя эпидерма отгиба венчика в центральной части и на верхушке вдоль жилок редко опушена 2–3-клеточными толстостенными коническими волосками (рисунок 1.А.4); на внешней эпидерме венчика у основания иногда встречаются эфиромасличные железки с 6–8 двурядно расположенными клетками головки и 2 клетками ножки, характерные для представителей семейства астровые (рисунок 1.А.7); по краю и на верхушке чашелистиков встречаются удлиненные острые конические выросты клеток эпидермы (рисунок 1.Б.9, б), край и внешняя эпидерма прицветников густо опушены 5–6-клеточными гусенецевидными головчатыми железистыми волосками (рисунок 1.В.11, 12) и 2–3-клеточными кроющими волосками с расширенной основой и узкой апикальной клеткой, прижатой к эпидерме (рисунок 1.В.11, 13); пыльцевые зерна золотистого цвета трехбороздчатые, шаровидные, с шиповатой экзиной (рисунок 1.А.8).

В раздел «Микроскопия» проекта монографии «Подсолнечника листья» предложено внести признаки: листовая пластинка дорсовентрального типа (рисунок 2.1, здесь и далее см. обложку журнала); паренхимные клетки верхней эпидермы со слабо извилистыми (рисунок 2.2), а нижней эпидермы – с сильно извилистыми оболочками (рисунок 2.3); многочисленные устьица аномоцитного типа как на нижней, так и на верхней эпидермах (рисунок 2.2, 3); основные клетки эпидермы черешка и пластинки листа вдоль жилок прозенхимные с четковидными утолщениями оболочек (рисунок 2.4); черешок на поперечном срезе (в средней части на расстоянии 3 см от основания листовой пластинки) бобовидной формы с загнутыми короткими крыловидными выростами (рисунок 2.6); субэпидермально расположены 5–6 слоев уголково-рыхлой колленхимы (рисунок 2.5); проводящие пучки удлиненные, многочисленные, располагаются односторонне, с нижней стороны в паренхиме между пучками и колленхимой содержатся схизогенные вместилища (рисунок 2.6, 7); опушение пластинки листа равномерное (рисунок 2.1); верхняя и нижняя эпидермы густо покрыты 5–7-клеточными коническими кроющими волосками (рисунок

2.11), 2–3-клеточными кроющими волосками со вздутой основой и заостренной удлинённой апикальной клеткой (рисунок 2.13) и многоклеточными гусенецевидными, головчатыми железистыми волосками (рисунок 2.9); вдоль жилок часто встречаются эмергенцы, покрытые бородавчатой кутикулой (рисунок 2.10, б); опушение нижней стороны черешка по типу трихом похоже на опушение пластинки листа, но эмергенцы черешка крупнее и иногда располагаются по 2–3 на одной основе (рисунок 2.10); верхняя сторона черешка (рисунок 2.12) покрыта густорасположенными, представленными многочисленными 7–9 клеточными кроющими волосками с 5–6 базальными паренхимными и 2–3 удлинёнными узкими апикальными клетками (рисунок 2.15) и многоклеточными головчатыми железистыми волосками со спавшимися клетками ножки, содержащими коричневый секрет (рисунок 2.14); на нижней стороне черешка и вдоль главной жилки изредка встречаются эфиромасличные железки (рисунок 2.8); на нижней стороне черешка и по всей поверхности пластинки листа расположены многочисленные бугорки – основания сломанных эмергенцев (рисунок 2.10, в).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании подробного анализа статей ГФ СССР VIII и IX изданий, посвященных определению показателей качества сырья подсолнечника однолетнего, установлена необходимость разработки подходов и принципов идентификации и стандартизации проектов двух монографий для ГФУ – «Подсолнечника цветки» и «Подсолнечника листья».

В раздел «Идентификация» монографии ГФУ «Подсолнечника цветки» предложено внести определенные нами диагностические макро- и микроскопические признаки краевых цветков, а именно: тип цветка, форма и цвет венчика; форма чашечки и прицветников, типы трихом, их топография, форма клеток эпидермы с сосочковидными выростами, аномоцитный тип устьичного аппарата, форма пыльцевых зерен и скульптура экзины.

В раздел «Идентификация» монографии ГФУ «Подсолнечника листья» предложено внести макро- и микроскопические признаки из монографии «Flos et folium

Helianthi» ГФ СССР VIII и дополнить описанием клеток эпидермы листа, диагностическими признаками поперечного среза и характера опушения пластинки листа и черешка.

Для обеих монографий определена необходимость разработки методики идентификации и количественного определения суммы БАВ, отвечающих за фармакологическое действие сырья.

SUMMARY

O. O. Sokolova, A. G. Kotov,
T. M. Gontovaya, E. E. Kotova
STANDARDIZATION OF ANNUAL
SUNFLOWER RAW MATERIAL
BY MACROSCOPIC AND MICROSCOPIC
FEATURES FOR THE PROJECT
DEVELOPMENT
OF A MONOGRAPH OF STATE
PHARMACOPOEIA OF UKRAINE

The article shows the expediency of standardization of national raw material of annual sunflower (*Helianthus annuus* L.), its flowers and leaves. The comparative analysis of quality indices of medicinal plant raw material of annual sunflower flowers and leaves described in respective monographs of the State Pharmacopoeia of the USSR, editions VIII and IX, has been carried out. The need for the development of two monographs for State Pharmacopoeia of Ukraine, "Sunflower flowers" and "Sunflower leaves", has been specified. Seven samples of annual sunflower flowers and leaves have been studied. It is suggested to introduce diagnostic macro- and microscopic features of marginal flowers into the section "Identification" of the monograph "Sunflower flowers", namely the type of the flower, its shape and color of the corolla; the shape of the calyx and bracts, the types of trichomes, their topography, the shape of epidermal cells with papillate outgrowths, the anomocytic type of the stomatal apparatus, the shape and sculpture of the exine of the pollen grains. It is suggested to introduce macro- and microscopic features of annual sunflower leaves into the section "Identification" of the monograph "Sunflower flowers" from the monograph "Flos et folium Helianthi" of the State Pharmacopoeia of the USSR, edition VIII, and to add the description of the main epidermal cells of the leaf, the cross-section and the nature of the pubescence of the leaf and petiole.

Keywords: annual sunflower, flowers, leaves, standardization, macroscopic features, microscopic features, State Pharmacopoeia of Ukraine.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кисличенко, В. С. Системная фитотерапия : учеб. пособие для студентов вузов / В. С. Кисличенко, А. В. Зайченко, И. А. Журавель. – Х. : НФаУ: Золотые страницы, 2008. – 256 с.
2. Самылина, И. А. Лекарственные растения Государственной фармакопеи / И. А. Самылина, В. А. Северцова. – М. : АНМИ, 2003. – 458 с.
3. Гродзінський, А. М. Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник / під ред. А. М. Гродзінського. – К.: «Українська Енциклопедія», 1992. – 544 с.
4. Barnes, J. Herbal Medicines / J. Barnes, J. D. Phillipson, A. Anderson. – Pharmaceutical Press, London. 2007.
5. Chemistry, Pharmacology and Ethnomedicinal Uses of Helianthus annuus (Sunflower): A Review / T. Bashir [et al.] // Pure Appl. Biol. – 2015. – 4 (2). – P. 226–235.
6. Государственная фармакопея Республики Беларусь: том 2. Контроль качества вспомогательных веществ и лекарственного растительного сырья / МЗ РБ – М. : Победа, 2008. – С. 399–400.
7. DAC (Deutscher Arzneimittel-Codex): DAC-Anlage E, S. 4. – Stuttgart. – Deutscher

Apotheker-Verlag. – 2011.

8. European Pharmacopoeia. 9th ed. Strasbourg: European Department for the Quality of Medicines, 2017. – 3978 p.

9. United States Pharmacopoeia (USP) 29th Revision. Rockville, MD: The United States Pharmacopial Convention, Inc., 2006:2656.

10. Государственная фармакопея СССР. – VIII изд. – М. : Медгиз, 1952. – С. 207–208.

11. Государственная фармакопея СССР. – IX изд. – М. : Медгиз, 1961. – С. 188–189.

12. Государственная фармакопея СССР. – XI изд. – вып. 1. – М. : Медицина, 1987. – С. 252–266.

13. Котов, А. Г. Фармакопейні аспекти стандартизації якості лікарської рослинної сировини і препаратів на її основі : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора фарм. наук : спец. 15.00.03 «Стандартизація і організація виробництва лікарських засобів» / А. Г. Котов. – Харків, 2013. – 40 с.

Адрес для корреспонденции:

61085, Украина,
г. Харьков, ул. Астрономическая, 33,
ГП "Украинский научный фармакопейный центр
качества лекарственных средств",
кафедра ботаники Национального
фармацевтического университета,
e-mail: 1234osa4321@gmail.com,
тел.: +38(097)509-85-82,
Соколова О. А.

Поступила 22.02.2018 г.

А. А. Ульянова¹, Н. А. Кузьмичева²

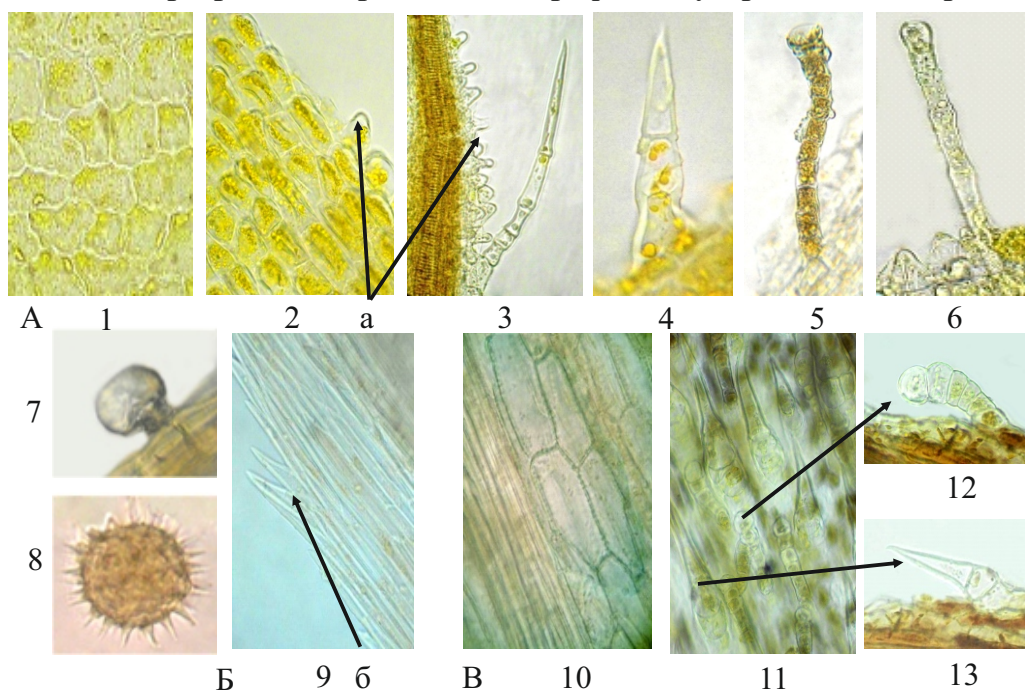
ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ПРИГОТОВЛЕНИЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ НА РЕЗУЛЬТАТЫ КОЛИЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДУБИЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В КОРЕ ДУБА

¹Витебская областная контрольно-аналитическая лаборатория

²Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет

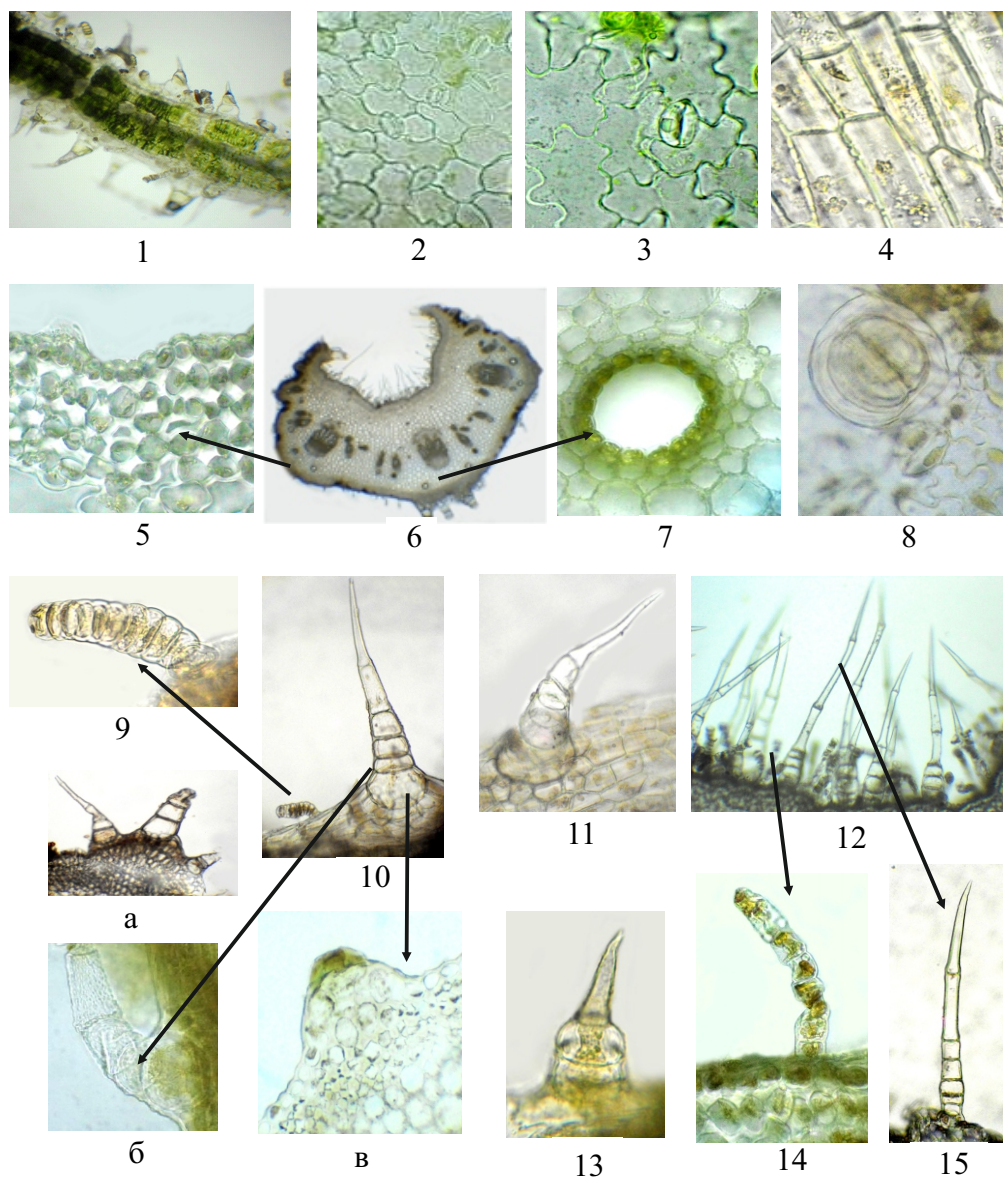
Способ приготовления водного извлечения из коры дуба для количественного определения содержания дубильных веществ методом перманганатометрии оказывает статистически значимое влияние на результаты исследования. Методики получения извлечений в разных фармакопеях различны, поэтому автоматическое перенесение пределов допустимого количественного содержания дубильных веществ в лекарственном растительном сырье коры дуба из ГФ Х в последующие фармакопеи следует считать неправомерным. В случаях, когда количественное содержание дубильных веществ в сырье коры дуба значительно превышает нижний допустимый предел, сырье признается качественным при анализе по любой из приведенных фармакопейных методик. Однако

Рисунки к статье **О. А. Соколовой, А. Г. Котова, Т. Н. Гонтовой, Э. Э. Котовой**
«Стандартизация сырья подсолнечника однолетнего по макро- и микроскопическим признакам для разработки проекта монографии государственной Фармакопеи Украины» (С. 6-10)



А – *венчик*: 1 – внешняя эпидерма, 2 – внутренняя эпидерма, 3 – сосочковидные выросты, 4 – 3-клеточный суставной кроющий волосок, 5 – многоклеточный головчатый железистый волосок со спавшимися клетками ножки, 6 – 5-клеточный головчатый железистый волосок с удлиненными клетками ножки, 7 – железка; 8 – пыльцевое зерно;
 Б – *чашечка*: 9 – эпидерма, 10 – острые конические выросты;
 В – *прицветник*: 11 – внутренняя эпидерма с четковидно утолщенными оболочками, 12 – внешняя эпидерма, 13 – гусеницевидный головчатый железистый волосок, 14 – 3-клеточный загнутый кроющий волосок.

Рисунок 1. – Микроскопические признаки краевых цветков подсолнечника однолетнего



1 – поперечный срез пластинки листа, 2 – верхняя эпидерма; 3 – нижняя эпидерма; 4 – эпидерма вдоль жилки, 5 – угловых-рыхлая колленхима, 6 – поперечный срез черешка, 7 – схизогенное вместилище, 8 – эфиромасличная железка (вид сверху), 9 – гусеницевидный волосок, 10 – эмергенц, а – эмергенцы на общей основе, б – бородавчатая кутикула, в – основание эмергенца (бугорок), 11 – 6-клеточный конический волосок, 12 – густое опушение верхней стороны черешка, 13 – 3-клеточный кроющий волосок со вздутым основанием, 14 – 11-клеточный головчатый железистый волосок со спавшимися клетками ножки, 15 – 8-клеточный кроющий волосок с 5 базальными паренхимными и 2 удлиненными апикальными клетками.

Рисунок 2. – Микроскопические признаки листьев подсолнечника однолетнего